

И.З. Файзуллин, доц., канд. техн. наук;
С.И. Вольфсон, проф., д-р техн. наук; А.З. Файзуллин, асп.;
Щербакова Т.В., Бадретдинов З.М., Голубчикова К.Е., магистранты;
Хафизова Д.Р., бакалавр (КНИТУ, г. Казань)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛЫХ СТЕКЛОСФЕР НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ВУЛКАНИЗАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ

Применение в современной технике полимерных композиционных материалов в качестве конструкционных и функциональных, появление новых типов таких материалов вызывает необходимость создания новых методов определения и прогнозирования физико-механических свойств, оценки работоспособности и надежности конструкций, изготовленных из таких материалов [1,2]. Для придания композиционным материалам требуемых физико-механических и эксплуатационных показателей широко используются специальные добавки – наполнители. Одним из перспективных наполнителей являются полые стеклосферы. Они обладают уникальными свойствами, такими как – малая насыпная плотность, хорошая текучесть, водонепроницаемость, огнестойкость, низкая тепло- и звукопроводимость, высокая прочность и прозрачность [3,4]. Благодаря таким свойствам композиционные материалы на основе полых стеклосфер широко применяются во многих отраслях промышленности: от авиа- и автомобилестроения до спортивного инвентаря и бытовой техники.

В этой связи целью данной работы явилось разработка более совершенных, прочных и устойчивых к различным воздействиям эластомерных материалов.

В качестве объектов исследования были выбраны карбоцепные каучуки: изопреновый каучук СКИ–3, бутадиен-метилстирольный каучук СКМС–30 АРКМ–15 и бутадиен-нитрильный каучук БНКС–40 АМН, в которые вводили полые стеклосферы марки 3МTM Glass Bubbles iM16K с размером частиц 20 мкм. Дозировка стеклосфер менялась в широком диапазоне.

Резиновые смеси получали на смесительном оборудовании фирмы Brabender «Plasti-Corder®Lab-Station» при температуре 70 °С и скорости вращения роторов 60 об/мин.

Были проведены испытания по определению плотности (ГОСТ 15139-69), твердости (ГОСТ 263-75), прочности при разрыве (ГОСТ 270-75), эластичности по отскоку (ГОСТ 27110-86) и сопротивления резин истиранию (ГОСТ 426-77).

В результате проведенной работы установлено, что введение стеклосфер в рецептуру резиновых композиций приводит к снижению прочностных показателей, но при этом увеличивается износостойкость на 10% и снижается плотность на 23%. Следовательно, это приводит к возрастанию срока службы деталей и, благодаря малой плотности стекла и вакуумной полости внутри сфер, к уменьшению веса материала.

По всей видимости, для улучшения совместимости стеклосфер с матрицей каучука и улучшения прочностных показателей, дальнейшие исследования следует направить на внедрение в резиновые смеси стеклосфер, модифицированных различными составами[5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Будов В.В. Полые стеклянные микросферы. Применение, свойства, технология // Стекло и керамика. 1994, №7–8. С. 7–11.
2. Fayzullin I.Z., Volfson S.I., Musin I.N., Fayzullin A.Z., Grachev A.N., Pushkin S.A. The physicomechanical and rheological characteristics of wood–polymer composites based on thermally and mechanically modified filler. *International Polymer Science and Technology*, 2017, Vol. 44, No. 2, P. 39–43.
3. Heung L.K., Wicks G.G. and Schumacher R.F., "Encapsulation of Palladium in Porous Wall Hollow Glass Microspheres," *Ceramic Transactions*, vol. 202, 2009 P. 143–148.
4. Mohtadi R., Matsunaga T., Schumacher R.F. and Wicks G, "Hollow Glass Microspheres as Micro Media for Complex Hydrogen Storage Compounds," *Journal of the Academy of Sciences SC*.
5. Гришин, Б.С. Материалы резиновой промышленности: монография. Ч. 1 / Б.С. Гришин //Федер. агентство по образованию, Казан. гос. технол. ун-т. – Казань : КГТУ, 2010. – С. 353–361.